

## Controle de solanáceas por herbicidas utilizados em algodoeiro<sup>1</sup>

### Control of solanaceae by herbicides used in cotton

Guilherme Braga Pereira Braz<sup>2</sup>; Jamil Constantin<sup>3</sup>; Rubem Silvério de Oliveira Jr.<sup>3</sup>; Naiara Guerra<sup>4</sup>; Antonio Mendes de Oliveira Neto<sup>4</sup>; Gizelly Santos<sup>4</sup>; João Guilherme Zanetti Arantes<sup>4</sup>; Hugo Almeida Dan<sup>4</sup>

**Resumo** - Nos últimos anos algumas espécies de solanáceas tem aparecido com maior frequência infestando lavouras de algodão. Informações sobre o manejo destas espécies nesta cultura ainda são escassas. Com o intuito de buscar alternativas eficazes no manejo destas plantas daninhas foi instalado o presente trabalho. Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação sendo instalados dois para cada espécie avaliada (*Nicandra physaloides* Gaertn e *Solanum americanum* Mill.), variando-se entre eles o estágio de aplicação (2 a 4 e 4 a 6 folhas verdadeiras). Os tratamentos foram compostos pela aplicação isolada e em associação dos herbicidas pirithiobac-sodium, amonio-glufosinate, glyphosate e trifloxysulfuron-sodium em diferentes doses. Excluindo-se o trifloxysulfuron-sodium, todos os outros herbicidas aplicados isoladamente apresentaram eficácia sobre estas solanáceas. O trifloxysulfuron-sodium não comprometeu a eficácia do pirithiobac-sodium nas aplicações em associação. As associações de amonio-glufosinate e glyphosate ao pirithiobac-sodium não apresentaram antagonismo, sendo interessante a utilização destas misturas pelo controle residual exercido pelo pirithiobac-sodium.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum*, joá-de-capote, maria-pretinha, associações de hercidas, LL<sup>®</sup>, RR<sup>®</sup>

**Abstract** - In recent years some species of Solanaceae has appeared more frequently infesting cotton crops. Information on the management of these species are still scarce in this culture. In order to seek effective alternatives in the management of these weeds was installed this work. The experiments were conducted in green-house and installed two for each species evaluated (*Nicandra physaloides* Gaertn e *Solanum americanum* Mill.), varying the stage of application (2 to 4 and 4 to 6 true leaves). The treatments were composed by the application isolated and in mixture of herbicides pirithiobac-sodium, amonio-glufosinate, glyphosate and trifloxysulfuron-sodium in different doses. Excluding the trifloxysulfuron-sodium, all the other herbicides applied alone showed efficacy in control of these Solanaceae. Trifloxysulfuron-sodium did not compromise the effectiveness of pirithiobac-sodium applications in mix. The associations of amonio-glufosinate and glyphosate to pirithiobac-sodium showed no antagonism, it is interesting to use these mixtures by residual control exercised by pirithiobac-sodium.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 12/08/2011 e aceito em 11/09/2011.

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM/NAPD), Av. Colombo 5790, 87020-900, Maringá, PR. Email: <guilhermebrag@gmail.com>;

<sup>3</sup> Professores do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM);

<sup>4</sup> Alunos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

**Keywords:** *Gossypium hirsutum*, apple of Peru, american black nightshade, tank mixtures, LL<sup>®</sup>, RR<sup>®</sup>

## Introdução

A presença de plantas daninhas no algodoeiro reduz drasticamente o rendimento desta cultura, afetando também a qualidade da fibra produzida. O potencial de danos provocado pela interferência destas espécies no algodoeiro pode chegar a 80% de redução na produtividade quando não se adota nenhuma medida de manejo. O período em que esta cultura deve ser mantida livre da competição com as plantas daninhas vai de 8 a 66 dias após a emergência (Salgado et al., 2002).

No algodoeiro as espécies que apresentam maior entrave no manejo de plantas daninhas são as dicotiledôneas, principalmente pelas semelhanças morfofisiológicas. Neste caso, o controle é dificultado pelo fato da planta daninha apresentar hábitos de desenvolvimento semelhantes ao da cultura, e ainda, os herbicidas seletivos para a espécie cultivada não apresentam eficácia sobre estas infestantes.

Nos últimos anos tem sido verificados relatos de ineficiência no controle de duas espécies de plantas daninhas da família Solanaceae em lavouras de algodoeiro, o joá-de-capote (*Nicandra physaloides* Gaertn) e a maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill.). Apesar de não serem da mesma família do algodoeiro, estas espécies apresentam-se agressivas a esta cultura, sendo que a interferência imposta pela competição por recursos vitais e liberação de exsudatos que podem inibir o desenvolvimento das plantas de algodão, por meio de fenômeno conhecido como alelopatia (Alves et al., 2003).

Tanto *N. physaloides* quanto *S. americanum* ocorrem com elevada frequência

em culturas anuais e perenes como soja, tomate, batata e cana-de-açúcar (Kuva et al., 2007; Nepomuceno et al., 2007; Silva et al., 2010). Estas plantas daninhas caracterizam-se por apresentar rápido desenvolvimento inicial, acumulando grande quantidade de matéria seca nos primeiros dias após sua emergência (Hernandez et al., 2007). Este fator torna a competição destas espécies ainda mais prejudicial ao algodoeiro, pelo fato desta cultura apresentar crescimento lento nos primeiros estádios de seu ciclo (Cardoso et al., 2010).

O número de herbicidas seletivos para o algodoeiro convencional em pós-emergência, que apresentam eficiência no controle de dicotiledôneas, é restrito, havendo apenas dois produtos posicionados no Brasil para esta modalidade de aplicação em área total. Estes produtos apresentam como modo de ação a inibição da enzima acetolactato sintase.

Trabalhos visando o controle químico destas espécies no algodoeiro são escassos, tendo em vista a intensificação da preocupação com estas espécies se agravou apenas nos últimos anos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos herbicidas registrados e utilizados para o algodoeiro convencional (pyrithiobac-sodium e trifloxysulfuron-sodium) e daqueles que deverão ser utilizados nas variedades transgênicas (amonio-glufosinate e glyphosate), bem como de suas associações, no controle de *N. physaloides* e *S. americanum*.

## Material e métodos

Foram conduzidos quatro experimentos em casa-de-vegetação no Centro de

Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (23°24'12''S e 51°56'24''W e altitude de 560 m). O período de condução dos ensaios foi de 16/10/2010 a 07/12/2010.

Para cada espécie de planta daninha foram instalados dois experimentos, variando-se o estágio de aplicação. O primeiro estágio de aplicação correspondeu a plantas com duas a

quatro folhas verdadeiras, denominado de E1. No segundo estágio (E2), as plantas daninhas possuíam quatro a seis folhas verdadeiras. Em todos os experimentos foram avaliados 22 tratamentos herbicidas aplicados em pós-emergência, incluindo uma testemunha sem controle químico (Tabela 1). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições.

**Tabela 1.** Relação dos tratamentos herbicidas avaliados nos experimentos visando o controle de duas espécies de solanáceas. Maringá, 2010.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )
01. pyriithiobac-sodium <sup>1</sup>	16,8
02. pyriithiobac-sodium <sup>1</sup>	28
03. pyriithiobac-sodium <sup>1</sup>	56
04. pyriithiobac-sodium <sup>1</sup>	84
05. amonio-glufosinate <sup>2</sup>	300
06. amonio-glufosinate <sup>2</sup>	400
07. amonio-glufosinate <sup>2</sup>	500
08. glyphosate <sup>3</sup>	648
09. glyphosate <sup>3</sup>	972
10. amonio-glufosinate + pyriithiobac-sodium <sup>2</sup>	300 + 16,8
11. amonio-glufosinate + pyriithiobac-sodium <sup>2</sup>	300 + 28
12. amonio-glufosinate + pyriithiobac-sodium <sup>2</sup>	300 + 56
13. amonio-glufosinate + pyriithiobac-sodium <sup>2</sup>	400 + 16,8
14. amonio-glufosinate + pyriithiobac-sodium <sup>2</sup>	400 + 28
15. amonio-glufosinate + pyriithiobac-sodium <sup>2</sup>	400 + 56
16. glyphosate + pyriithiobac-sodium <sup>3</sup>	648 + 16,8
17. glyphosate + pyriithiobac-sodium <sup>3</sup>	648 + 28
18. glyphosate + pyriithiobac-sodium <sup>3</sup>	648 + 56
19. trifloxysulfuron-sodium <sup>1</sup>	3
20. trifloxysulfuron-sodium + pyriithiobac-sodium <sup>1</sup>	2,25 + 16,8
21. trifloxysulfuron-sodium + pyriithiobac-sodium <sup>1</sup>	2,25 + 42
22. Testemunha sem herbicida	-

<sup>1</sup> adicionado óleo mineral (Iharol<sup>®</sup>) 0,5% do volume de calda; <sup>2</sup> adicionado espalhante adesivo (Aureo<sup>®</sup>) 0,2% do volume de calda; <sup>3</sup> não foi adicionado adjuvante.

As unidades experimentais eram compostas por vasos de 3 dm<sup>3</sup>, os quais foram preenchidos com solo que apresentava valores de pH em água de 6,3; 2,94 cmol<sub>c</sub> de H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup> dm<sup>-3</sup> de solo; 5,30 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 1,56 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 0,37 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 4,4 mg dm<sup>-3</sup> de P; 7,90 g dm<sup>-3</sup> de C; 250 g kg<sup>-1</sup> de

areia grossa; 260 g kg<sup>-1</sup> de areia fina; 20 g kg<sup>-1</sup> de silte e 470 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Após o umedecimento do solo contido nos vasos, foram distribuídas as sementes de joá-de-capote (*Nicandra physaloides*) e maria-pretinha (*Solanum americanum*), a 3 cm de profundidade. Após a emergência das

plântulas, efetuou-se o desbaste deixando dez plantas por vaso.

Para todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO<sub>2</sub>, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm<sup>-2</sup>. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup> de calda. No momento da aplicação do E1, as condições climáticas encontradas foram: Temp. = 24°C; UR = 65%; velocidade do vento = 1,2 km h<sup>-1</sup>. As condições climáticas observadas na aplicação do segundo experimento (E2) foram: Temp. = 25°C, UR = 68%, velocidade do vento = 1,7 km h<sup>-1</sup>.

As avaliações realizadas foram porcentagem de controle aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA), usando uma escala onde 0% corresponde à ausência de injúrias e 100% à morte das plantas de acordo com recomendações da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995).

Após serem tabulados, os dados dos ensaios foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Os herbicidas inibidores da enzima ALS, como o pyriithiobac-sodium, apresentam ação mais lenta em comparação a outros mecanismos de ação, sendo observado o ápice no controle das plantas daninhas cerca de duas semanas após a aplicação. Destaca-se que estes produtos são extremamente eficientes na paralisação do crescimento das plantas, em função da interrupção na produção dos aminoácidos fundamentais para o desenvolvimento dos vegetais (Roman et al., 2007). Analisando os resultados de controle

inicial (7 DAA) pela utilização do pyriithiobac-sodium, verifica-se que o incremento de dose deste herbicida teve pouco efeito na melhoria do controle de *Nicandra physaloides*, independente do estágio da planta daninha no momento da aplicação (Tabela 2). Em aplicações em estádios mais avançados desta planta daninha, não foi verificado nenhum sintoma visual ocasionado pelo herbicida.

Aos 28 DAA, verifica-se que o pyriithiobac-sodium exerceu controle eficiente (>80%) sobre as plantas de joá-de-capote nos dois estádios de aplicação, independente da dose do herbicida utilizada. Nota-se que há uma redução no controle variando entre 12 a 18% para a utilização das duas menores doses de pyriithiobac-sodium quando a aplicação ocorreu no estágio E2 (Figura 1). Estes resultados demonstram que a *N. physaloides* apresenta elevada suscetibilidade ao pyriithiobac-sodium, no entanto as aplicações devem ser realizadas o mais precocemente possível, para que se possa assegurar um bom controle. Em aplicações em estádios mais avançados torna-se imprescindível o incremento de dose de pyriithiobac-sodium para garantir a eficácia no controle desta planta daninha.

A redução no controle quando se realiza aplicações sobre plantas em estágio de desenvolvimento mais avançado é comum, estando relacionada a fatores morfofisiológicos das plantas. Possivelmente, esta queda no controle está relacionada à maior capacidade de metabolismo dos vegetais, à baixa translocação ou à menor absorção em função do aumento de deposição de cera nas folhas em estádios de desenvolvimento mais avançado (Dan et al., 2011).

A aplicação dos herbicidas amonio-glufosinate e glyphosate isolados proporcionou elevada eficácia no controle de joá-de-capote, não havendo diferença na suscetibilidade desta espécie com relação ao estágio de

desenvolvimento. Aos 7 DAA, o controle imposto por estes herbicidas foi superior a 95% em todas as doses aplicadas, chegando a 100% em todos estes tratamentos aos 28 DAA. A rápida ação do amonio-glufosinate está relacionada ao seu mecanismo de ação, que causa acúmulo acelerado de  $\text{NH}_4^+$  no espaço intracelular e ruptura da estrutura do cloroplasto, resultando na inibição da

fotossíntese e consequente morte das células da planta (Fleck et al., 2001). Com relação aos níveis de controle aos 7 DAA de glyphosate, a eficácia verificada pode estar relacionada principalmente a suscetibilidade apresentada por *N. physaloides*, já que outras espécies de plantas daninhas tem sua morte mais lenta quando tratadas com este herbicida (Nunes et al., 2007).

**Tabela 2.** Porcentagens de controle de *N. physaloides* em função da aplicação de diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Tratamentos (g ha <sup>-1</sup> )	E1 (2 a 4 folhas)		E2 (4 a 6 folhas)	
	7 DAA*	28 DAA	7 DAA	28 DAA
01. PYR (16,8)	17,5d	98,8b	0,0c	81,3c
02. PYR (28)	20,0c	100,0a	0,0c	88,3b
03. PYR (56)	26,3b	99,8a	0,0c	100,0a
04. PYR (84)	21,5c	100,0a	0,0c	100,0a
05. AG (300)	98,5a	100,0a	96,8a	100,0a
06. AG (400)	98,5a	100,0a	96,5a	100,0a
07. AG (500)	97,8a	100,0a	98,3a	100,0a
08. GLY (648)	95,0a	100,0a	99,5a	100,0a
09. GLY (972)	98,0a	100,0a	100,0a	100,0a
10. AG + PYR (300 + 16,8)	99,0a	100,0a	97,3a	100,0a
11. AG + PYR (300 + 28)	99,0a	100,0a	96,8a	100,0a
12. AG + PYR (300 + 56)	99,0a	100,0a	97,5a	100,0a
13. AG + PYR (400 + 16,8)	99,3a	100,0a	94,0a	100,0a
14. AG + PYR (400 + 28)	98,5a	100,0a	98,5a	100,0a
15. AG + PYR (400 + 56)	98,5a	100,0a	97,5a	100,0a
16. GLY + PYR (648 + 16,8)	96,0a	100,0a	99,3a	100,0a
17. GLY + PYR (648 + 28)	98,0a	100,0a	94,3a	100,0a
18. GLY + PYR (648 + 56)	95,3a	100,0a	97,0a	100,0a
19. TRI (3)	17,5d	50,0d	0,0c	48,5d
20. TRI + PYR (2,25 + 16,8)	25,0b	96,8c	21,3b	89,5b
21. TRI + PYR (2,25 + 42)	24,3b	98,5b	23,3b	100,0a
22. Test. sem herbicida	0,0e	0,0e	0,0c	0,0e
CV (%)	3,47	0,57	14,76	6,27

\*DAA: Dias após a aplicação; PYR (pyrithiobac-sodium); AG (amonio-glufosinate); GLY (glyphosate); TRI (trifloxysulfuron-sodium). Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

As plantas de joá-de-capote tratadas com trifloxysulfuron-sodium isolado, inicialmente (7 DAA), apresentaram comportamento semelhante às que foram submetidas pyrithiobac-sodium. Entretanto, ao

se verificar o controle final exercido por estes herbicidas nota-se que há uma diferença na sensibilidade desta espécie a estes produtos, mesmo eles possuindo mecanismo de ação igual (inibidores de ALS). Nota-se que nos

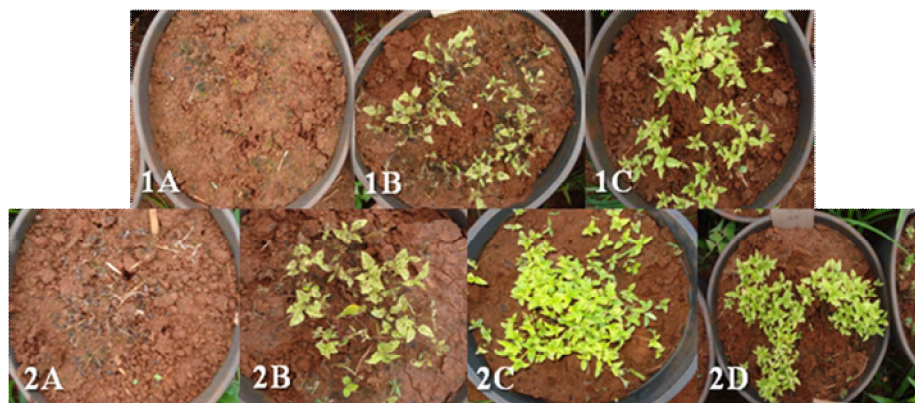


dois estádios de aplicação, os percentuais de controle em resposta à aplicação do trifloxysulfuron-sodium não ultrapassaram 50% (Figura 1). Esta tolerância diferencial apresentada por *N. physaloides* pode estar relacionada ao espectro de cada herbicida, uma vez que é comum nos inibidores de ALS esta diferenciação no complexo de espécies controlada, citando como exemplo a eficácia do nicosulfuron sobre gramíneas (Silva et al., 2007), enquanto que os outros herbicidas deste mecanismo de ação não apresentam este mesmo desempenho.

Em função dos herbicidas amonio-glufosinate e glyphosate não apresentarem atividade residual no solo, estes produtos não exercem controle sobre novos fluxos de plantas daninhas, sendo que a adição do pyriithiobac-sodium pode contribuir no controle residual de novos fluxos, em função da persistência no solo (Guerra et al., 2011). Com relação à

utilização das associações de herbicidas em pós-emergência, verifica-se que tanto para a mistura de pyriithiobac-sodium com amonio-glufosinate, quanto para glyphosate, não foi verificado efeito antagônico no controle de joá-de-capote.

Quando se observa o desempenho da associação entre trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium, verifica-se que a eficácia do pyriithiobac-sodium no controle de *N. physaloides* não foi comprometida. Estes resultados demonstram que a utilização destes herbicidas no manejo de plantas daninhas no algodoeiro não apresenta problemas e que inclusive poderia proporcionar o aumento do espectro de controle (Constantin & Oliveira Jr., 2009), já que as comunidades infestantes das lavouras possuem grande diversidade, pois pensando apenas no controle de joá-de-capote, o pyriithiobac-sodium isolado já seria suficiente.



(1A) E1, tratamentos com 100% de controle; (1B) E1, trifloxysulfuron-sodium ( $3 \text{ g ha}^{-1}$ ); (1C) E1, testemunha sem herbicida. (2A) – E2, tratamentos com 100% de controle; (2B) – E2, pyriithiobac-sodium ( $16,8 \text{ g ha}^{-1}$ ); (2C) – E2, trifloxysulfuron-sodium ( $3 \text{ g ha}^{-1}$ ); (2D) E2, testemunha sem herbicida

**Figura 1.** Controle de *N. physaloides* aos 28 DAA em função dos tratamentos utilizados em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Os resultados de controle de *S. americanum* após a aplicação dos diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência estão apresentados na Tabela 3. O desempenho do pyriithiobac-sodium no controle desta

espécie foi semelhante ao observado para *N. physaloides*. Doses a partir de  $16,8 \text{ g ha}^{-1}$  promoveram níveis de controle satisfatórios sobre esta planta daninha aos 28 DAA. Destaca-se que esta espécie apresentou maior

sensibilidade inicial (7 DAA) a este herbicida quando comparada à outra solanácea, para os dois estádios de desenvolvimento.

Semelhante ao observado para joá-de-capote, o pyriithiobac-sodium teve sua eficiência reduzida em até 15% quando de adotou doses menores que 56 g ha<sup>-1</sup>, em

aplicações tardias sobre maria-pretinha (Tabela 3 e Figura 2). Os dados obtidos no presente trabalho corroboram com outro anteriormente descrito na literatura, ficando evidente a elevada eficácia que o pyriithiobac-sodium apresenta sobre *S. americanum* (Kaloumenos et al., 2005).

**Tabela 3.** Porcentagens de controle de *S. americanum* em função da aplicação de diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Tratamentos (g ha <sup>-1</sup> )	E1 (2 a 4 folhas)		E2 (4 a 6 folhas)	
	7 DAA*	28 DAA	7 DAA	28 DAA
01. PYR (16,8)	69,5c	100,0a	22,5e	85,0c
02. PYR (28)	70,3c	100,0a	11,5e	90,0b
03. PYR (56)	82,3b	100,0a	42,5d	100,0a
04. PYR (84)	61,3d	100,0a	33,3d	100,0a
05. AG (300)	100,0a	100,0a	96,8a	100,0a
06. AG (400)	100,0a	100,0a	97,0a	100,0a
07. AG (500)	100,0a	100,0a	97,0a	100,0a
08. GLY (648)	84,5b	100,0a	67,5c	100,0a
09. GLY (972)	99,0a	100,0a	66,3c	100,0a
10. AG + PYR (300 + 16,8)	100,0a	100,0a	97,0a	100,0a
11. AG + PYR (300 + 28)	100,0a	100,0a	96,8a	100,0a
12. AG + PYR (300 + 56)	100,0a	100,0a	96,3a	100,0a
13. AG + PYR (400 + 16,8)	100,0a	100,0a	97,8a	100,0a
14. AG + PYR (400 + 28)	100,0a	100,0a	97,0a	100,0a
15. AG + PYR (400 + 56)	100,0a	100,0a	98,0a	100,0a
16. GLY + PYR (648 + 16,8)	85,8b	100,0a	72,0b	100,0a
17. GLY + PYR (648 + 28)	87,0b	100,0a	61,3c	100,0a
18. GLY + PYR (648 + 56)	85,8b	100,0a	79,5b	100,0a
19. TRI (3)	10,0e	50,0b	13,8e	47,5d
20. TRI + PYR (2,25 + 16,8)	58,8d	100,0a	30,0d	100,0a
21. TRI + PYR (2,25 + 42)	55,0d	100,0a	40,0d	100,0a
22. Test. sem herbicida	0,0f	0,0c	0,0f	0,0e
CV (%)	6,53	0,93	12,24	2,39

\*DAA: Dias após a aplicação; PYR (pyriithiobac-sodium); AG (amonio-glufosinate); GLY (glyphosate); TRI (trifloxysulfuron-sodium). Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

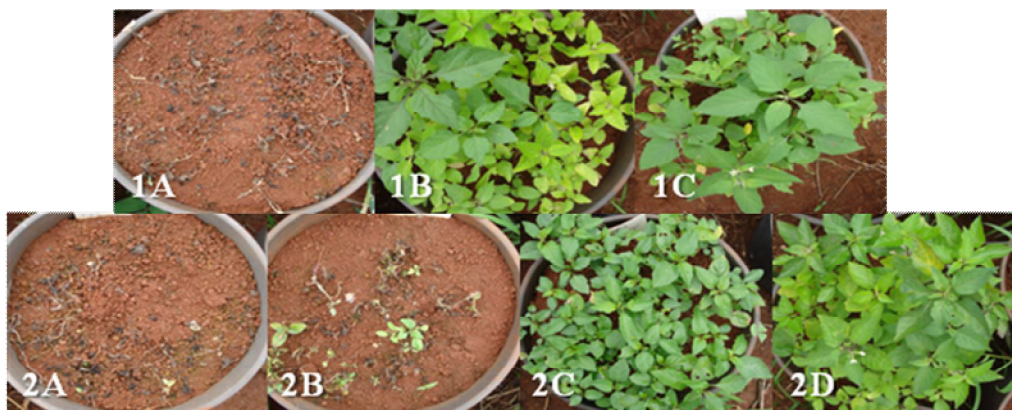
O controle exercido pela aplicação isolada dos herbicidas amonio-glufosinate e glyphosate sobre maria-pretinha foi eficiente, pensando no manejo de plantas daninhas no algodoeiro, pois causaram a morte de todas as plantas. Analisando o desempenho destes herbicidas no controle das duas plantas

daninhas avaliadas neste trabalho, verifica-se que estas tenderão a reduzir sua importância como infestantes nas variedades de algodoeiro transgênicas, pois ambas demonstraram ser altamente suscetíveis a estes princípios ativos. Alterações na flora infestante de culturas geneticamente modificadas (com resistência a

herbicidas) em comparação com as suas lavouras convencionais são comuns, acontecendo em função dos herbicidas serem selecionadores biológicos, onde o uso contínuo destes acarreta redução na ocorrência de espécies com maior sensibilidade (Monquero, 2005).

O trifloxysulfuron-sodium não foi efetivo no manejo químico de *S. americanum*, pois o controle exercido ficou muito abaixo do necessário para se assegurar que não haja reduções no rendimento desta cultura pela matointerferência (Tabela 3 e Figura 2). Apesar deste herbicida não ter apresentado eficácia no controle desta planta daninha, a sua utilização não deve ser descartada, em função das poucas opções de latifolicidas seletivos para o algodoeiro, sendo que ele apresenta eficácia sobre diversas outras plantas daninhas (Oliveira Jr. et al., 2001).

As associações do pyriithiobac-sodium com os herbicidas utilizados nas variedades de algodoeiro geneticamente modificadas (amônio-glufosinate e glyphosate) apresentou efeito aditivo no controle de *S. americanum*. Quando uma associação apresenta-se aditiva, a utilização desta torna-se interessante pela ampliação da efetividade de controle, além de servir como ferramenta no manejo que visa reduzir a seleção de plantas daninhas resistentes, por se tratar de uma associação com mais de um mecanismo de ação. Semelhante ao observado para *N. physaloides*, quando se associou os herbicidas inibidores de ALS utilizados em algodoeiro convencional, observou-se que a adição do trifloxysulfuron-sodium não comprometeu a eficácia do pyriithiobac-sodium sobre *S. americanum*.



(1A) E1, tratamentos com 100% de controle; (1B) E1, trifloxysulfuron-sodium ( $3 \text{ g ha}^{-1}$ ); (1C) E1, testemunha sem herbicida. (2A) – E2, tratamentos com 100% de controle; (2B) – E2, pyriithiobac-sodium ( $16,8 \text{ g ha}^{-1}$ ); (2C) – E2, trifloxysulfuron-sodium ( $3 \text{ g ha}^{-1}$ ); (2D) E2, testemunha sem herbicida

**Figura 2.** Controle de *S. americanum* aos 28 DAA em função dos tratamentos utilizados em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.



O comportamento destas duas plantas daninhas da família Solanaceae perante a aplicação destes tratamentos herbicidas foi semelhante. Em geral, a *S. americanum* apresentou maior tolerância inicial aos herbicidas avaliados quando comparada a *N. physaloides*, exceto para os tratamentos à base de amonio-glufosinate. Excluindo-se o trifloxysulfuron-sodium, aplicado isoladamente, todos os herbicidas avaliados apresentaram eficiência no controle destas plantas daninhas.

A principal vantagem da semelhança na sensibilidade destas espécies aos herbicidas utilizados em pós-emergência no algodoeiro é que em lavouras que apresentam flora infestante com maior ocorrência destas plantas daninhas, uma única alternativa eficaz poderá ser utilizada para o controle de ambas as espécies, reduzindo a necessidade de se aplicar herbicidas específicos para o controle de cada uma.

## Conclusões

Somente o herbicida trifloxysulfuron-sodium aplicado isolado, não proporcionou controle satisfatório para as duas plantas daninhas avaliadas, não importando o estágio das plantas daninhas.

A adição de trifloxysulfuron-sodium em mistura em tanque com pyriithiobac-sodium não comprometeu a eficácia no controle de *N. physaloides* e *S. americanum*.

As associações de amonio-glufosinate e glyphosate com pyriithiobac-sodium não apresentaram antagonismo, mostrando-se eficientes para o controle destas espécies.

## Referências

ALVES, C.C.F. et al. Atividade alelopática de alcalóides glicosilados de *Solanum crinitum*

Lam. **Floresta e Ambiente**, v.10, n.1, p.93-97, 2003.

CARDOSO, G.D. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas em algodoeiro de fibra colorida 'BRS Safira'. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.3, p.456-462, 2010.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S. **Misturas de herbicidas contendo glyphosate: situação atual, perspectivas e possibilidades**. In: VELINI, E.D.; MESCHÉDE, D.K.; CARBONARI, C.A.; TRINDADE, M.L.B. Glyphosate. Botucatu: Unesp, 2009. p.211-255.

DAN, H.A. et al. Influência do estágio de desenvolvimento de *Cenchrus echinatus* na supressão imposta por atrazine. **Planta Daninha**, v.29, n.1, p.179-184, 2011.

FLECK, N.G. et al. Ação dos herbicidas atrazine e glufosinate de amônio no aproveitamento de nitrogênio pelas plantas de milho. **Planta Daninha**, v.19, n.2, p.235-245, 2001.

GUERRA, N. et al. Seleção de espécies bioindicadoras para os herbicidas trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.1, p.37-48, 2011.

HERNANDEZ, D.D. et al. Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.199-204, 2007.

KALOUMENOS, N.S. et al. Influence of pyriithiobac application rate and timing on weed control and cotton yield in Greece. **Weed Technology**, v.19, n.1, p.207-216, 2005.

KUVA, M.A. et al. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.501-511, 2007.

MONQUERO, P.A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. **Bragantia**, v.64, n.4, p.517-531, 2005.

NEPOMUCENO, M. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.43-50, 2007.

NUNES, A.L. et al. Herbicidas no controle de *Chloris distichophylla* (Falso-capim-de-rhodes). **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.6, n.1, p.13-21, 2007.

OLIVEIRA JR., R.S. et al. Trifloxysulfuron-sodium: Nova opção para o controle seletivo de plantas daninhas na cultura do algodão. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.5, n.2, p.345-354, 2001.

ROMAN, E.S. et al. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2007. 160p.

SALGADO, T.P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.373-379, 2002.

SILVA, A.A. et al. Interação entre herbicida e inseticida sobre o milho-pipoca (*Zea mays*), as plantas daninhas e a lagarta-do-cartucho. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.181-186, 2007.

SILVA, B.P. et al. Efeito de doses de adubo 4-14-8 na competição entre tomateiro e *Solanum americanum* em convivência intra e interespecífica. **Planta Daninha**, v.28, n.1, p.47-52, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.